

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|----|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/32202 |
| H02G 3/04 | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juli 1998 (23.07.98) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/00106 | | (81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, JP, KR, MX, US. |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Januar 1998 (10.01.98) | | |
| (30) Prioritätsdaten: 197 00 916.6 14. Januar 1997 (14.01.97) DE | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, D-80788 München (DE). | | |
| (71)(72) Anmelder und Erfinder: HEGLER, Ralph, Peter [DE/DE]; Schillerstrasse 7, D 97688 Bad Kissingen (DE). | | |
| (74) Anwälte: RAU, Manfred usw.; Königstrasse 2, D-90402 Nürnberg (DE). | | |
| (54) Title: INTEGRAL CORRUGATED JACKET PIPE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME | | |
| (54) Bezeichnung: EINTEILIGES HÜLLE-WELLROHR UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG | | |
| | | |
| (57) Abstract | | |
| The invention concerns a corrugated jacket pipe (1) comprising undulated sections (3) which are disposed one behind the other in the direction of one axis (2) and extend over more than half of the pipe periphery. The corrugated jacket pipe (1) further comprises undulated part sections (3'', 3''') which adjoin the ends of the undulated section (3), are directed towards one another and are disposed one inside the other. | | |

(57) Zusammenfassung

Ein Hüll-Wellrohr (1) weist in Richtung einer Achse (2) hintereinander angeordnete und sich über mehr als die Hälfte seines Umfangs erstreckende gewellte Abschnitte (3) auf. Es weist weiterhin sich an die Enden des gewellten Abschnittes (3) anschließende, aufeinander zu geneigte, ineinander angeordnete, gewellte Teil-Abschnitte (3'', 3''') auf.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauritanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LJ | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

Einteiliges Hüll-Wellrohr und Verfahren zu seiner Herstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein einteiliges Hüll-Wellrohr und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Derartige Hüll-Wellrohre werden unter anderem in der Automobilindustrie zum Schutz von elektrischen Leitungen eingesetzt.

Aus der EP 0 114 213 A (entspr. US-Patent 4 513 787) ist ein Hüll-

- 10 Wellrohr aus Kunststoff mit einem seitlichen Längsschlitz bekannt, das entlang dieses Längsschlitzes mit einer die beiden Schlitzränder lösbar verbindenden Rast- bzw. Schnappverschlußeinrichtung versehen ist. Dieses Hüll-Wellrohr ist technisch problemlos herzustellen; nachteilig ist, daß das geschlossene Hüll-Wellrohr, dessen Verschlußeinrichtung also geschlossen
15 ist, eine senkrecht zur Rohrachse verlaufende Biegevorzugsrichtung aufweist, so daß es beim Biegen geöffnet werden kann.

Aus der EP 0 291 418 A ist ein längsgeschlitztes Hüll-Wellrohr bekannt,

- 20 das im Bereich seines Längsschlitzes mit radial abstehenden Stegen versehen ist, über die eine Verriegelungshülse geschoben wird. Dieses Hüll-Wellrohr ist nicht einteilig, sondern zweiteilig und demzufolge schwierig zu montieren. Es weist weiterhin senkrecht zur Rohrachse eine Biegevorzugsrichtung auf, die beim Verlegen des Rohres von Nachteil ist.

- 25 Aus der WO 94/11663 ist ein einteiliges Hüll-Wellrohr bekannt, das einen Längsschlitz aufweist. Im Bereich des Schlitzes ist der gewellte Abschnitt auf einer Seite des Schlitzes mit einem Verriegelungsvorsprung versehen,

dem auf der anderen Seite des Längsschlitzes eine Verriegelungsausnehmung am gewellten Abschnitt zugeordnet ist. Die Herstellung eines solchen Hüll-Wellrohrs ist sehr aufwendig, zumal die Verriegelungsteile nach der Extrusion mechanisch bearbeitet werden müssen.

5

Aus der EP 0 268 869 B1 ist ein zweiteiliges Hüll-Wellrohr bekannt, das aus zwei Rohrabschnitten besteht, die jeweils verjüngte gewellte Abschnitte aufweisen. Die Montage dieser beiden Rohrabschnitte ist schwierig. Nach der Montage liegen die verjüngten gewellten Abschnitte in den 10 nicht verjüngten gewellten Abschnitten. Die Herstellung und die Montage ist aufwendig; jedoch können die Nachteile der vorstehend geschilderten geschlitzten Wellrohre hiermit vermieden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einteiliges Hüll-Wellrohr zu 15 schaffen, das einfach aufgebaut ist und ein Verfahren anzugeben, das einfach durchzuführen ist.

Diese Aufgabe wird bei einem einteiligen Hüll-Wellrohr durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die beiden gewellten Teil-Abschnitte liegen 20 radial übereinander und greifen ineinander, wodurch eine saubere Verriegelung im Bereich der Teilung, also einer Schnittebene, geschaffen wird. Dadurch ist ein zuverlässiger Spritzwasserschutz gegeben.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 2 wird sichergestellt, daß das 25 Hüll-Wellrohr keine oder nur eine geringe Biegevorzugsrichtung aufweist. Durch die Weiterbildung nach Anspruch 3 wird erreicht, daß die übereinanderliegenden gewellten Teil-Abschnitte in Umfangsrichtung nicht aus-

einandergezogen werden können. Es ist also auch in Umfangsrichtung eine Verriegelung vorhanden. Diese Verriegelung wirkt auch beim Biegen des Rohres, da beim Biegen eines Rohres verhindert wird, daß die ineinander-greifenden gewellten Teil-Abschnitte in Umfangsrichtung auseinanderge-zogen werden. Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 wird vermieden, daß im Inneren des Hüll-Wellrohrs scharfe Kanten auftreten, die zu einer Beschädigung der im Hüll-Wellrohr angeordneten elektrischen Leitungen führen können. Durch die Weiterbildung nach Anspruch 5 wird erreicht, daß das Wellrohr auch außen keine Vorsprünge oder scharfe Kanten auf-weist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird bei einem Verfahren durch die Merkmale des Anspruches 6 gelöst. Durch Anspruch 7 wird hierbei erreicht, daß die gewellten Teil-Abschnitte eine reduzierte Wandstärke haben.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung. Es zeigt

20

Fig. 1 ein ein Zwischenprodukt bildendes Wellrohr in einer Seiten-Längs-Ansicht,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

25 Fig. 3 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2,

- Fig. 4 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie V-V- in Fig. 2,
- 5 Fig. 6 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie VI-VI in Fig. 2,
- Fig. 7 das Wellrohr in fertig montierter Zustand in einer Seiten-Längsansicht,
- Fig. 8 einen Querschnitt durch das Wellrohr gemäß der Schnittlinie VIII-
10 VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie IX-IX in Fig. 8,
- Fig. 10 eine Anlage zur Herstellung eines Wellrohres nach den Fig. 1 bis 9,
- Fig. 11 einen Schnitt durch die Extrusionsdüse eines Extruders entspre-
15 chend der Schnittlinie XI-XI in Fig. 10,
- Fig. 12 einen Schnitt durch eine Abzugsvorrichtung gemäß der Schnittlinie XII in Fig. 10 und
- Fig. 13 einen Schnitt durch eine Nachform-Vorrichtung gemäß der Schnitt-
linie XIII-XIII in Fig. 10.
- 20 Das in den Fig. 1 bis 6 dargestellte Wellrohr 1 besteht aus einem bekannten thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyamid oder dergleichen. Es weist eine Mittel-Längs-Achse 2 auf, konzentrisch zu der das Wellrohr 1 mit gewellten Abschnitten 3 versehen ist,
25 die sich etwa über Dreiviertel des Umfanges erstrecken, wie aus Fig. 2 her-
vorgeht. Diese gewellten Abschnitte 3 weisen konzentrisch zur Achse 2 verlaufende, im wesentlichen kreiszylindrische innere Rohrabschnitte 4 mit

einer Wanddicke a und ebenfalls konzentrisch zur Achse 2 verlaufende, im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildete äußere Rohrbereiche 5 mit einer Wanddicke d auf. Ein innerer Rohrabschnitt 4 ist mit den benachbarten äußeren Rohrbereichen 5 jeweils mittels Flanken 6, 7 mit einer Wanddicke b verbunden. Die mit einem äußeren Rohrbereich 5 verbundenen Flanken 6, 7 sind von der Achse 2 aus radial nach außen gesehen leicht aufeinanderzugeneigt, so daß zwischen einem äußeren Rohrbereich 5 und den sich an diesen anschließenden Flanken 6, 7 ein - von der Achse 2 aus gesehen - radial nach außen gegenüber den inneren Rohrabschnitten 4 zurückgesetzter Hohlraum 8 ausgebildet ist, der im Querschnitt etwa die Form eines sich zum Rohrbereich 5 erweiternden Trapezes aufweist, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Diese in Fig. 2 oben und unten und links dargestellte Ausgestaltung eines Wellrohres 1 ist allgemein bekannt und in der Praxis allgemein üblich.

15

Wie aus den Fig. 1, 2 und 4 hervorgeht, weist das Wellrohr 1 etwa über ein Viertel seines Umfanges gewellte Abschnitte 3' auf, die ebenfalls die inneren Rohrabschnitte 4 fortsetzende und über den Umfang schließende innere Rohrabschnitte 4', die äußeren Rohrbereiche 5 fortsetzende und über den Umfang schließende äußere Rohrbereiche 5' und die inneren Rohrabschnitte 4' mit den äußeren Rohrbereichen 5' verbindende Flanken 6' und 7' aufweisen. Der Querschnitt des im gewellten Abschnitt 3' ausgebildeten Hohlraumes 8' verändert sich über die Umfangserstreckung des gewellten Abschnittes 3'.

20

Die gewellten Abschnitte 3' weisen einen Anfang 9 auf, der in Fig. 1 und in Fig. 2 unten rechts dargestellt ist und der einem Ende des gewellten Ab-

25

schnitts 3 entspricht. Der gewellte Abschnitt 3' weist weiterhin ein Ende 10 auf, das in Fig. 1 oben und in Fig. 2 oben rechts dargestellt ist und das dem anderen Ende des gewellten Abschnitts 3 entspricht. Wie aus den Fig. 1, 2 und 5 hervorgeht, setzt sich am Anfang 9 der äußere Rohrbereich 5 eines gewellten Abschnittes 3 stetig in den äußeren Rohrbereich 5' des gewellten Abschnittes 3' fort. Dagegen ist der innere Rohrabschnitt 4' gegenüber dem inneren Rohrabschnitt 4 um die Wanddicke a' des inneren Rohrabschnittes 4' radial zur Achse 2 nach außen versetzt. Die Flanken 6' und 7' des gewellten Abschnitts 3' sind gegenüber den Flanken 6, 7 des sich anschließenden gewellten Abschnitts 3 in Achsrichtung versetzt, und zwar etwa um die Wanddicke b' der Flanken 6', 7' in Richtung der Achse 2, so daß die mittlere axiale Erstreckung c' der jeweiligen Hohlräume 8' am Anfang 9 um etwa die doppelte Wanddicke b' größer ist als die mittlere axiale Erstreckung c der Hohlräume 8. Der innere Rohrabschnitt 4' geht in den inneren Rohrabschnitt 4 mittels eines Übergangsabschnittes 11 über; die Flanken 6' und 7' gehen in die Flanken 6 bzw. 7 mittels Übergangsabschnitten 12, 13 über.

Am Ende 10 der gewellten Abschnitte 3' geht deren innerer Rohrabschnitt 20 4' stetig in den sich anschließenden inneren Rohrabschnitt 4 des sich anschließenden gewellten Abschnittes 3 über, wie den Fig. 2 und 6 entnehmbar ist. Dagegen springt der äußere Rohrbereich 5' gegenüber dem sich anschließenden Rohrbereich 5 radial nach innen zurück, und zwar etwa um die Wanddicke d' des äußeren Rohrbereiches 5'. Der Innendurchmesser des 25 äußeren Rohrbereiches 5 nimmt also von einem Maß e , das auch dem Innendurchmesser des äußeren Rohrbereiches 5 entspricht, ab auf ein Maß e' am Ende 10, wobei gilt $e' \approx e - d'$. Entsprechend nimmt - wie sich aus der

obigen Beschreibung bereits ergibt - der Innendurchmesser des inneren Rohrabschnittes 4' vom Maß f am Ende 10, das dem Innendurchmesser der inneren Rohrabschnitte 4 entspricht, zu auf ein Maß f' am Anfang 9, wobei gilt $f' \approx f + a'$. Am Ende 10 geht der äußere Rohrbereich 5' mittels eines sich nach außen erstreckenden Übergangsabschnittes 14 in den sich anschließenden äußeren Rohrbereich 5 über. Weiterhin gehen die Flanken 6' und 7' mittels Übergangsabschnitten 15, 16 in die Flanken 6, 7 über. Am Übergangsabschnitt 11 hat der gewellte Abschnitt 3' und damit auch der gewellte Teil-Abschnitt 3'' eine innere axiale Erstreckung g, die größer ist als die axiale Erstreckung c des gewellten Abschnittes 3. Es gilt $g \approx c + 2b'$. Entsprechend gilt für die innere axiale Erstreckung h des gewellten Abschnitts 3 und damit des gewellten Teil-Abschnitts 3''' am Übergangsbereich 14 $h = c - 2b'$, die axiale Erstreckung h ist also kleiner als c. Die mittlere axiale Erstreckung c' ist der Mittelwert aus g + h.

Wenn das Wellrohr 1 einseitig in der Mitte zwischen Anfang 9 und Ende 10 der gewellten Abschnitte 3' aufgeschnitten wird, und zwar in einer mit der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2 zusammenfallenden Schnittebene 17, die auch durch die Achse 2 geht, dann werden jeweils aus einem gewellten Abschnitt 3' zwei gewellte Teil-Abschnitte 3'' und 3''' gebildet, wobei der gewellte Teil-Abschnitt 3'' sich vom Anfang 9 bis zur Schnittebene 17 und der gewellte Teilabschnitt 3''' sich von der Schnittebene 17 bis zum Ende 10 erstrecken. Der gewellte Teilabschnitt 3'' weist entsprechend einen inneren Teil-Rohrabschnitt 4'', einen äußeren Teil-Rohrbereich 5'' und Teilflanken 6'' und 7'' auf. Der gewellte Teil-Abschnitt 3''' weist entsprechend einen inneren Teil-Rohrabschnitt 4''', einen äußeren Teil-Rohrbereich 5''' und Teil-Flanken 6''' und 7''' auf. Wenn - wie in den Fig.

- 7 bis 9 dargestellt - das in der Schnittebene 17 durchteilte Wellrohr 1 zusammengebogen wird, dann nimmt aufgrund der geschilderten Ausgestaltung der gewellten Abschnitte 3' der gewellte äußere Teil-Abschnitt 3'' den gewellten inneren Teil-Abschnitt 3''' auf, und zwar derart, daß die inneren 5 Teil-Rohrabschnitte 4'' und 4''', die äußeren Teil-Rohrbereiche 5'' und 5''' und die Teil-Flanken 6'' und 6''' bzw. 7'' und 7''' aneinanderliegen, wie es in Fig. 9 dargestellt ist. Weiterhin verläuft der innere Teil-Rohrabschnitt 4''' derart, daß er am Übergangsabschnitt 11 ohne gravierende Sprungstelle in den sich anschließenden inneren Rohrabschnitt 4 übergeht. Entsprechend weist der äußere Teilrohrbereich 5'' am Übergangsabschnitt 14 keine gravierende radiale Sprungstelle gegenüber dem Teil-Rohrbereich 5 auf. Dieses Wellrohr 1'' weist einen Innendurchmesser i der inneren Rohrabschnitte 4 bzw. des inneren Teil-Rohrabschnitts 4''' und einen Innendurchmesser j des äußeren Rohrbereiches 5 bzw. des äußeren Teil-Rohrbereiches 5'' auf, die jeweils kleiner sind als die Innendurchmesser f bzw. f' und e bzw. e'. Dies ergibt sich aus dem Zusammenschieben des Wellrohres 1 zum Wellrohr 1'' im Bereich der gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3'''.
- 20 Die Herstellung des Wellrohres 1 und anschließend des Wellrohres 1'' erfolgt auf einer Anlage, die in Fig. 10 schematisch dargestellt ist. Eine solche Anlage weist einen Extruder 18 auf, aus dessen Rohrkopf 19 ein Schlauch 20 aus warmplastischem Kunststoff extrudiert wird.
- 25 Der Rohrkopf 19 weist - wie aus Fig. 11 hervorgeht - eine Düse 21 mit einer mit der Achse 2 zusammenfallenden Achse und einen in der Düse 21 konzentrisch angeordneten Dorn 22 auf, wobei zwischen der Düse 21 und

dem Dorn 22 ein Düenspalt 23 gebildet wird, in dem der Schlauch 20 ausgeformt wird.

In der Düse 21 kann ein Schieber- bzw. Staubalken 24 angeordnet sein, der
5 in den Düenspalt 23 hineinschiebbar ist, so daß sich dort ein Bereich 25
gebildet wird, dessen radiale Erstreckung k radial zur Achse 2 kleiner ist
als die radiale Erstreckung l des Düenspaltes 23 in den übrigen Bereichen.
In diesem Bereich 25 ist also der Düenspalt 23 enger als im übrigen Be-
reich, so daß der aus dem Rohrkopf 19 in diesem Bereich extrudierte
10 Schlauch 20 eine geringere Wanddicke aufweist als im übrigen Bereich.
Der Schieber- bzw. Staubalken 24 wird mittels Schrauben 26 an der Düse
21 befestigt. Sein radialer Abstand von der Achse 2 und damit die Weite
im Bereich 25 des Düenspaltes 23 wird mittels Einstellschrauben 27 ein-
gestellt. Anstelle durch einen Schieber- bzw. Staubalken 24 kann ein ver-
15 engter Bereich 25 grundsätzlich auch durch eine unsymmetrische Anord-
nung der Düse 21 relativ zum Dorn 24 erreicht werden.

Der Schlauch 20 wird in einer nachgeordneten Formmaschine 28 nach dem
sogenannten Vakuumverfahren oder dem sogenannten Blasverfahren oder
20 einem kombinierten Vakuum-Blas-Verfahren zu dem Wellrohr 1 verformt.
Derartige Formmaschinen 28 sind beispielsweise aus den deutschen Paten-
ten 1 203 940 und 1 211 789 (entspr. GB-PS 971021) allgemein bekannt.
Aus der Formmaschine 28 tritt das Wellrohr 1 aus, das bereits eigenstabil
ist. Der im Bereich 25 der Extrusionsdüse 21 geformte Teil des Schlauches
25 20 wird zu dem Bereich des Wellrohres 1 verformt, der die gewellten Ab-
schnitte 3' enthält.

Dieses Wellrohr 1 wird in einem nachgeordneten Kühlbad 29 mittels eines geeigneten Kühlmediums 30, das durch nur angedeutete Düsen 31 auf das Wellrohr 1 gerichtet wird, weiter abgekühlt. Hierbei kann es sich um Luft oder Wasser handeln. Derartige Kühläder 29 sind in der Praxis allgemein
5 üblich und bekannt.

Dem Kühlbad 29 ist eine Band- oder Raupen-Abzugsvorrichtung 32 nachgeordnet, mittels derer das Wellrohr 1 in Produktionsrichtung 33 transportiert wird. Derartige Band- oder Raupen-Abzugsvorrichtungen 32 sind
10 ebenfalls in der Praxis allgemein üblich und bekannt. In dieser Abzugsvorrichtung 32 ist auch noch eine Schneidvorrichtung vorgesehen.

Die Schneidvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Messer 34, mittels dessen das Wellrohr 1 in der Schnittebene 17 längsgeschlitzt wird.
15 Da ansonsten die Band- und Raupen-Abzugsvorrichtung 32 allgemein bekannt und in der Praxis verbreitet ist, sind die Abzugsbänder 35 nur schematisch angedeutet.

Der Abzugsvorrichtung 32 ist eine Nachform-Vorrichtung 36 in Produktionsrichtung 33 nachgeordnet, in der Heizungen 37 vorgesehen sind, mittels derer das Wellrohr 1 auf eine zur thermischen Nachverformung geeigneten Temperatur erwärmt wird. In der Nachform-Vorrichtung 36 sind jeweils paarweise zueinander Verformungsrollen 38, 39 angeordnet, die quer zur Mittel-Längs-Achse 2 des Wellrohrs 1 verlaufende Achsen 40, 41 aufweisen. Sie weisen weiterhin konkav, also nach innen zur jeweiligen Achse 40 bzw. 41 hin gewölbte Oberflächen 42, 43 auf, mittels derer das in der Schnittebene 17 geschlitzte Wellrohr 1 aus seiner in den Fig 1, 2 und 12

dargestellten ursprünglichen Form zum Wellrohr 1'' nach den Fig. 7 und 8 verformt wird, indem im wesentlichen die gewellten Abschnitte 3 zusammengedrückt werden, so daß die gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' ineinander gelangen, wie oben geschildert wurde. Das Wellrohr 1'' wird 5 anschließend auf einer üblichen Wickel-Vorrichtung 44 aufgewickelt.

Das fertige Wellrohr 1'', wie es in den Fig. 7 und 8 dargestellt ist, dient als Hüll-Wellrohr für elektrische Leitungen 45 oder dergleichen, von denen einige in Fig. 8 dargestellt sind. Die in ein solches Wellrohr 1'' einzubringenden Leitungen 45 werden einschließlich der Steckverbindungen auf Montagebrettern vorpositioniert. Wenn alle Leitungen 45 vorpositioniert sind, dann wird das jeweilige Wellrohr 1'' mittels entsprechender Montagehilfen im Bereich der gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' etwa radial zur Achse 2 aufgeklappt und über den Strang aus Leitungen 45 geschoben. 10 Anschließend wird dann das Wellrohr 1'' aufgrund der elastischen Rückstellkräfte wieder geschlossen. Die Leitungen 45 sind in dem Wellrohr 1'' gegen Spritzwasser geschützt. Wegen der reduzierten Wanddicke a', b', d' im Bereich der gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' hat das Wellrohr 1'' keine oder nur eine sehr geringe Biege-Vorzugsrichtung. Weiterhin werden 15 durch den bündigen Übergang des inneren Teil-Rohrabschnittes 4''' in den inneren Rohrabschnitt 4 gemäß der Darstellung in Fig. 8 scharfe Kanten an der Innenwand des Wellrohrs 1'' vermieden. Das Wellrohr 1'' selber ist einteilig. Durch die gute Überlappung und den engen Kontakt ist auch ein nachträgliches Verschweißen der geschlitzten Wellrohre, z.B. durch Ultraschall, denkbar. Damit kann auch nach der Montage eine dauerhafte Fixierung erreicht werden, wobei nur eine Punkt-Verschweißung erfolgt. Voraussetzung ist naturgemäß, daß der verwendete Kunststoff schweißbar ist. 20 25

Ansprüche:

1. Einteiliges Hüll-Wellrohr
 - mit einer Mittel-Längs-Achse (2)
- 5 - mit in Richtung der Achse (2) hintereinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich über mehr als die Hälfte ihres Umfanges erstreckenden gewellten Abschnitten (3), die jeweils
 - einen äußeren Rohrbereich (5),
 - einen inneren Rohrabschnitt (4),
- 10 -- einen äußeren Rohrbereich (5) mit zwei in Richtung der Achse (2) benachbarten Rohrabschnitten (4) verbindende Flanken (6, 7) und
 - zwei einander zugewandte Enden (9, 10)aufweisen
 - mit je einem an jedem Ende (9, 10) eines gewellten Abschnitts (3) ausgebildeten gewellten Teil-Abschnitt (3'', 3'''), der jeweils
 - einen äußeren Teil-Rohrbereich (5'', 5'''),
 - einen inneren Teil-Rohrabschnitt (4'', 4''') und
 - einen Teil-Rohrbereich (5'', 5''') mit zwei in Richtung der Achse (2) benachbarten Teil-Rohrabschnitten (4'', 4''') verbindende Teil-Flanken (6'', 6'''; 7'', 7'''),aufweist und wobei
 - jeweils die beiden einem gewellten Abschnitt (3) zugeordneten gewellten Teil-Abschnitte (3'', 3''') radial zur Achse (2) übereinander angeordnet sind und ineinander greifen.

2. Hüll-Wellrohr nach Anspruch 1, wobei die Wanddicke (a' , b' , d') der gewellten Teil-Abschnitte ($3''$, $3'''$) kleiner ist als die Wanddicke (a , b , d) der gewellten Abschnitte (3).
- 5 3. Hüll-Wellrohr nach Anspruch 1 oder 2, wobei der radial außenliegende gewellte Teil-Abschnitt ($3''$) am Übergang zum gewellten Abschnitt (3) seine größte Erstreckung (k) in Richtung der Achse (2) aufweist und wobei der radial innen angeordnete gewellte Teil-Abschnitt ($3'''$) am Übergang zum gewellten Abschnitt (3) seine geringste Erstreckung (l) in Richtung der Achse (2) aufweist.
- 10 4. Hüll-Wellrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der innere Teil-Rohrabschnitt ($4'''$) des radial innen angeordneten gewellten Teil-Abschnitts ($3'''$) am Übergang (11) des radial äußeren gewellten Teil-Abschnitts ($3''$) in den gewellten Abschnitt (3) bündig an den inneren Rohrabschnitt (4) des gewellten Abschnitts (3) anschließt und wobei der innere Teil-Rohrabschnitt ($4''$) des radial äußeren gewellten Teil-Abschnitts ($3''$) am Übergang (11) zum gewellten Abschnitt (3) gegenüber dem inneren Rohrabschnitt (4) radial nach außen versetzt ist.
- 15 20 5. Hüll-Wellrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der äußere Teil-Rohrbereich ($5''$) des radial außen angeordneten gewellten Teil-Abschnitts ($3''$) am Übergang (14) des radial inneren gewellten Teil-Abschnitts ($3'''$) in den gewellten Abschnitt (3) bündig an den äußeren Rohrbereich (5) des gewellten Abschnitts (3) anschließt und wobei der äußere Teil-Rohrbereich ($5''$) des radial äußeren gewellten Teil-Abschnitts ($3''$) am Übergang (14)

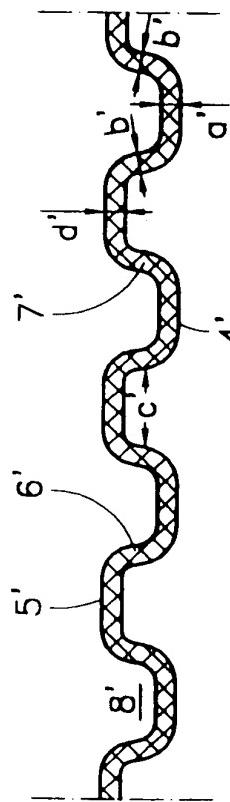
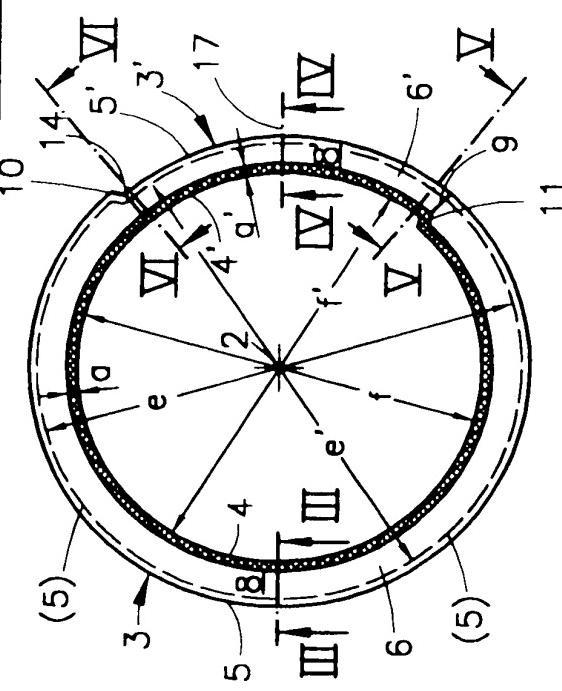
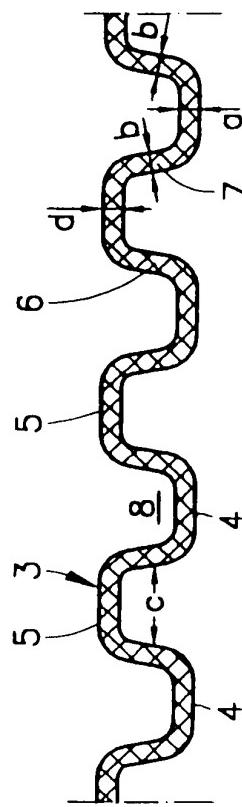
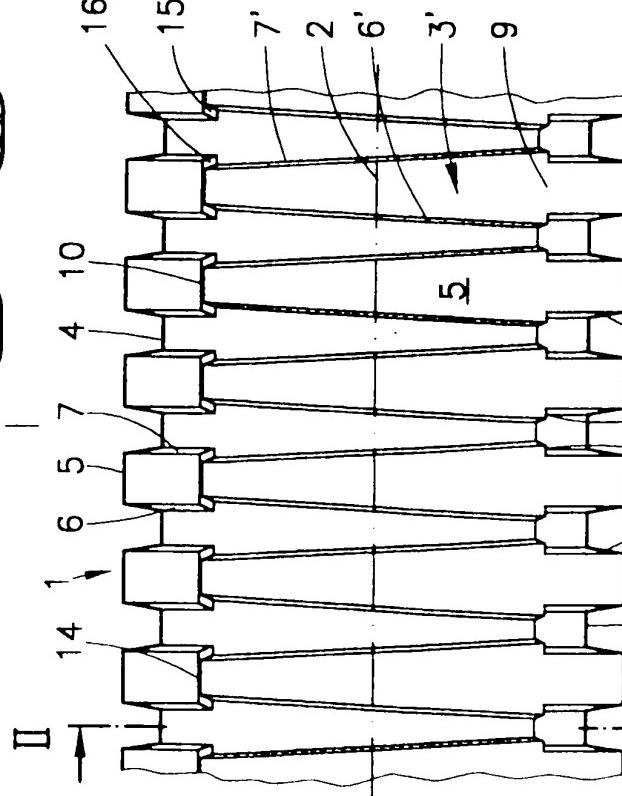
zum gewellten Abschnitt (3) gegenüber dem äußeren Rohrbereich (5) radial nach innen versetzt ist.

6. Hüll-Wellrohr nach Anspruch 3, wobei der radial äußere gewellte Teil-
5 Abschnitt (3'') am Übergang zum gewellten Abschnitt (3) eine größere
innere Erstreckung (g) in Richtung der Achse (2) als der gewellte Teil-
Abschnitt (3) hat und wobei der radial innere gewellte Teil-Abschnitt (3''')
am Übergang zum gewellten Abschnitt (3) eine innere Erstreckung (h) in
Richtung der Achse (2) hat, die kleiner ist als diejenige des gewellten Ab-
10 schnitts (3).

7. Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Hüll-Wellrohres nach einem
der Ansprüche 1 bis 6 mit folgenden Merkmalen:
- es wird ein warmplastischer Schlauch (20) gebildet
15 - der Schlauch (20) wird zu einem über seinen Umfang geschlossenen
Wellrohr (1) verformt, das einen durch gewellte Teil-Abschnitte (3'', 3''')
gebildeten, gewellten Abschnitt (3') aufweist,
- das Wellrohr (1) wird unter Bildung der gewellten Teil-Abschnitte (3'',
3''') parallel zur Achse (2) in einer Schnittebene (17) durchtrennt und
20 - das Wellrohr (1) wird derart thermisch verformt, daß die beiden gewellten
Teil-Abschnitte (3'', 3''') radial übereinander liegen und ineinander grei-
fen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Schlauch (20) zur Bildung der
25 gewellten Teil-Abschnitte (3'', 3''') über einen Teil seines Umfanges mit
reduzierter Wanddicke (a', b', d') gebildet wird.

1/5

Fig.4Fig.2Fig.3Fig.1

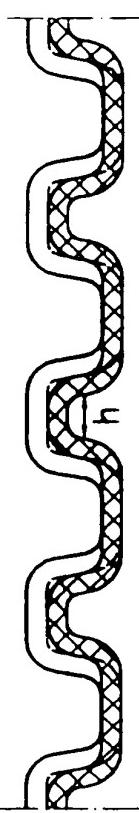


Fig. 11

Fig. 6

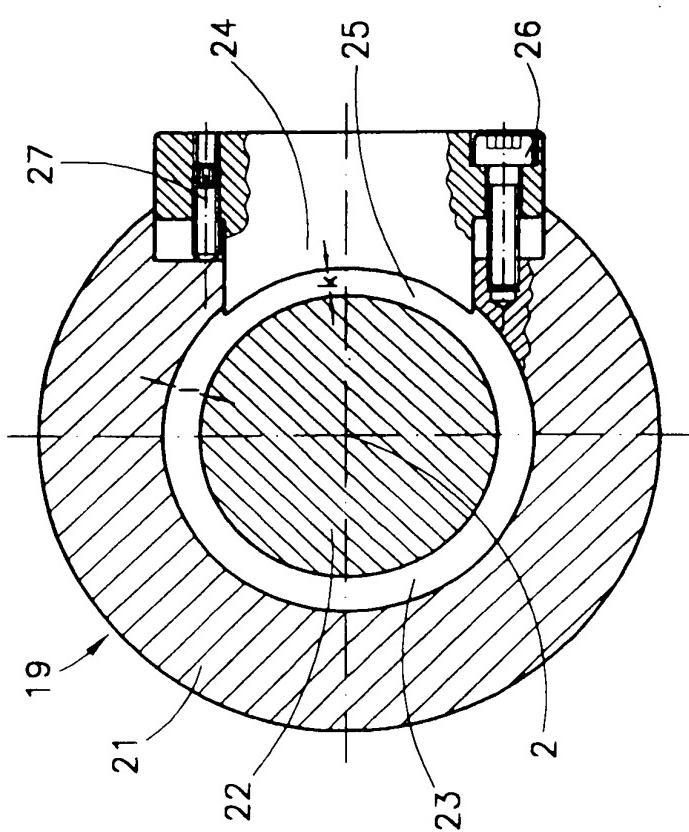


Fig. 5

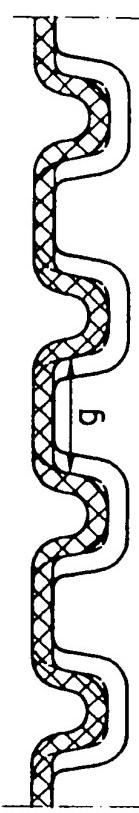


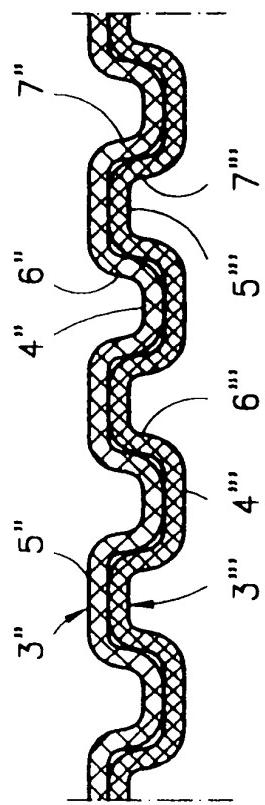
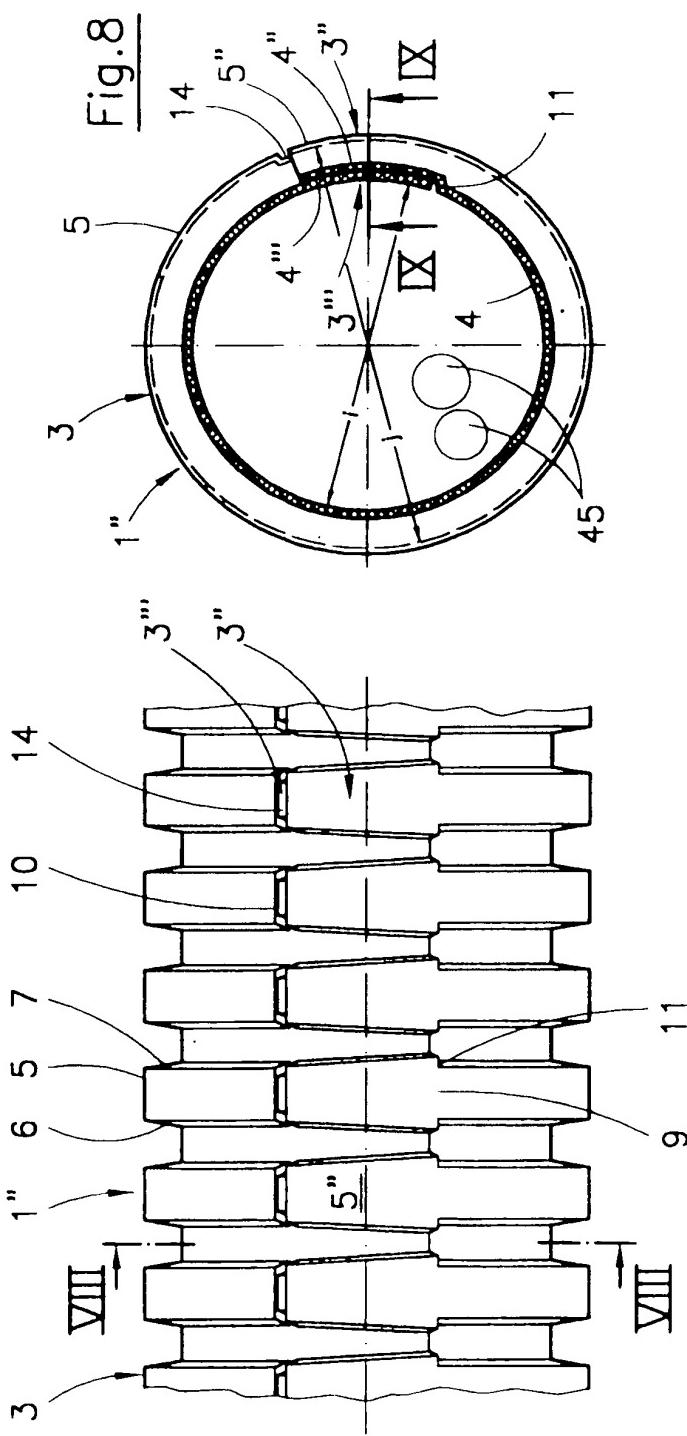
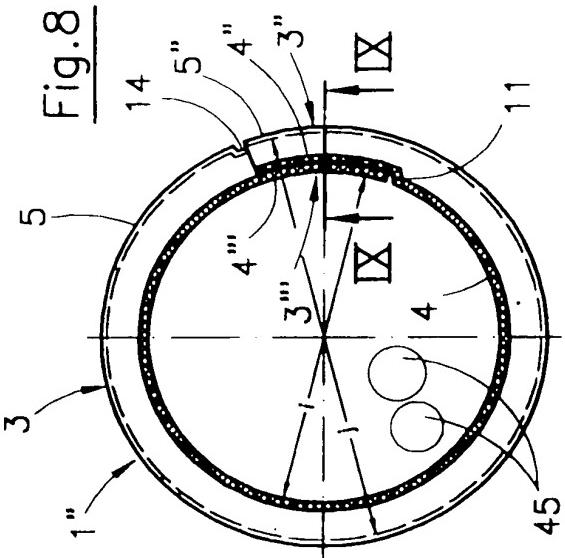
Fig.9Fig.7Fig.8

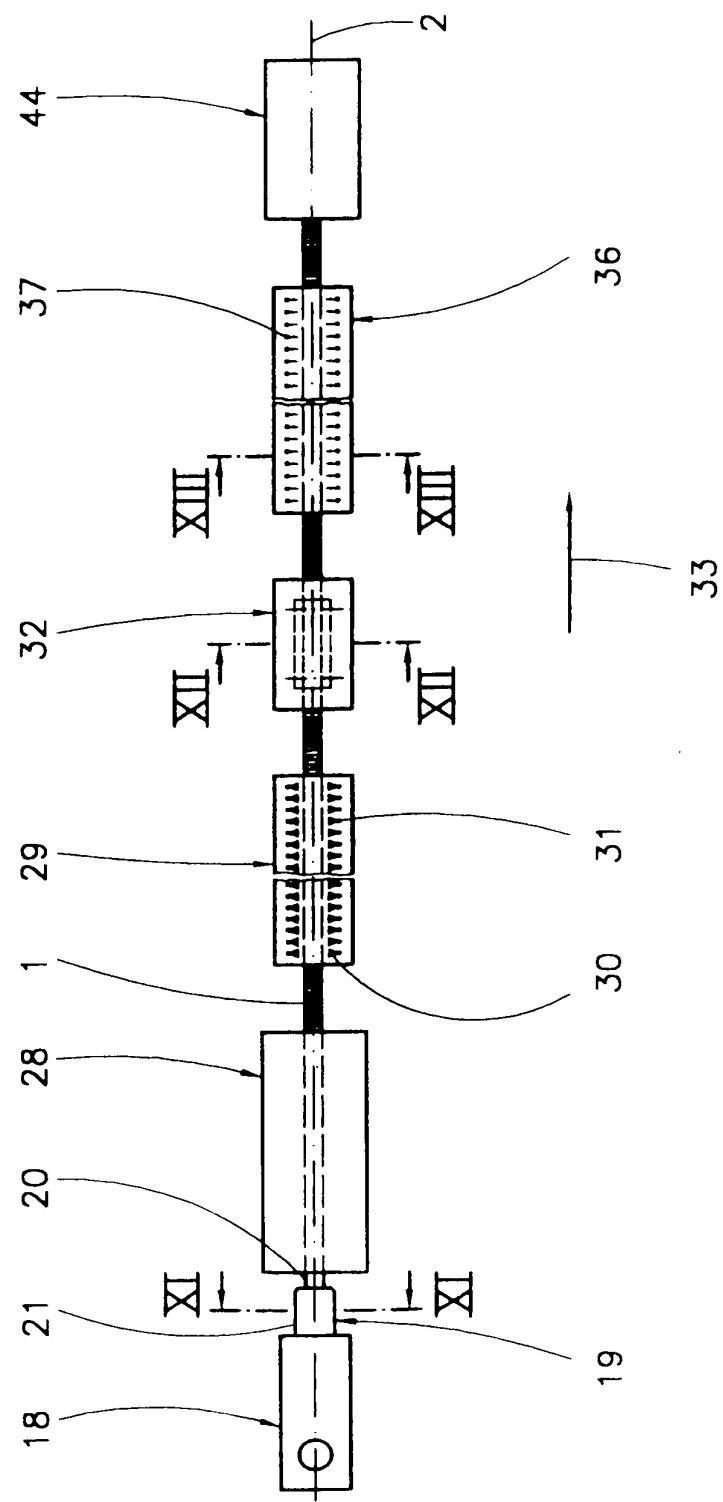
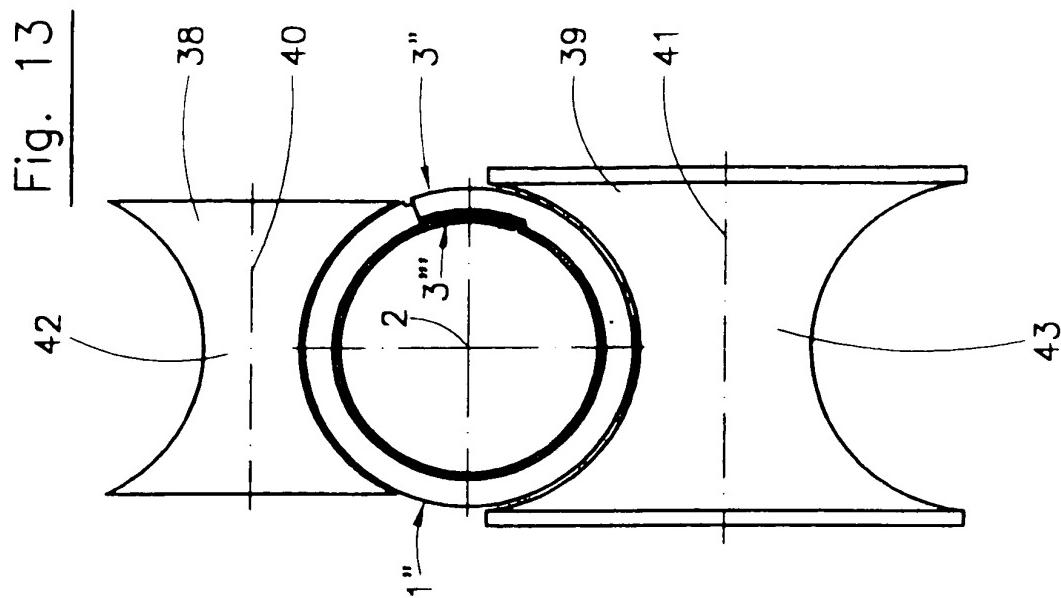
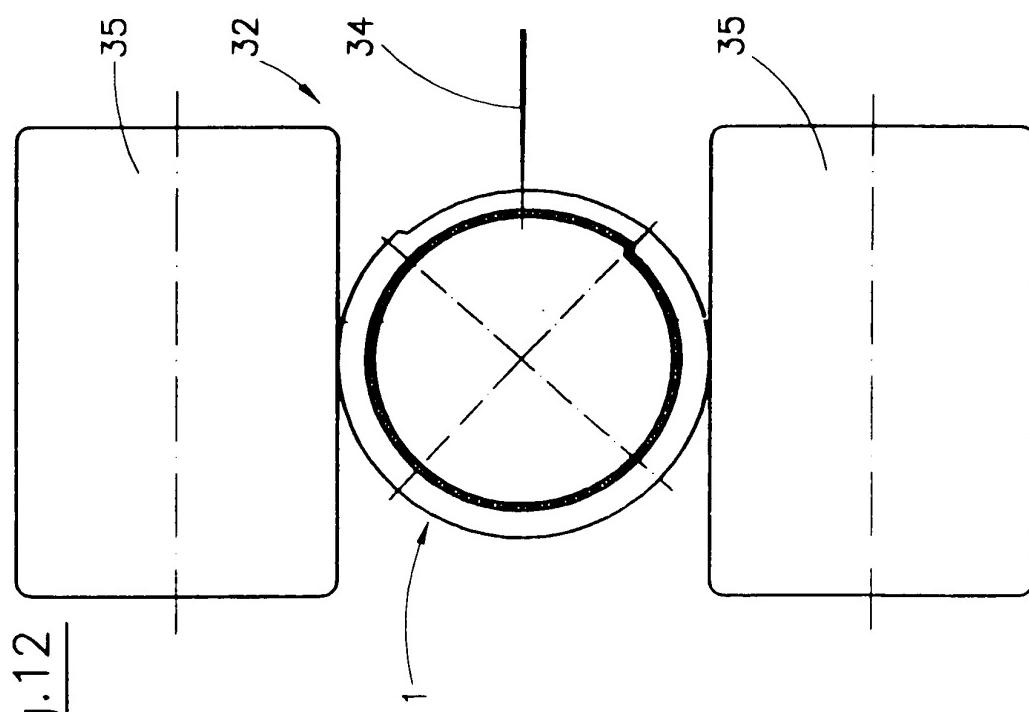
Fig.10

Fig. 13Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 9106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H02G3/04

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02G F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No |
|----------|---|----------------------|
| X | DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29 August 1985 see page 16, line 18 - page 20, paragraph 2; figures 1,2; examples 1,2 --- | 1 |
| A | EP 0 268 869 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 1 June 1988 cited in the application see abstract --- | 1 |
| A | DE 12 03 940 B (HEGLER) 28 October 1965 cited in the application see claim 1 --- | 1,7 |
| A | EP 0 114 213 A (HEGLER WILHELM) 1 August 1984 cited in the application see figures 2,3 ----- | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 May 1998

Date of mailing of the international search report

08/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340 2040, Tx 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340 3016

Authorized officer

Rieutort, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 0106

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------|------------------|
| DE 3405552 | A | 29-08-1985 | NONE | | |
| EP 0268869 | A | 01-06-1988 | DE 3640226 A | 01-06-1988 | |
| | | | DE 3789280 D | 14-04-1994 | |
| | | | ES 2050659 T | 01-06-1994 | |
| | | | JP 1833516 C | 29-03-1994 | |
| | | | JP 5014497 B | 25-02-1993 | |
| | | | JP 63140613 A | 13-06-1988 | |
| | | | US 4986575 A | 22-01-1991 | |
| DE 1203940 | B | | NONE | | |
| EP 0114213 | A | 01-08-1984 | DE 3246594 A | 20-06-1984 | |
| | | | CA 1205758 A | 10-06-1986 | |
| | | | DE 3375626 A | 10-03-1988 | |
| | | | JP 1431792 C | 24-03-1988 | |
| | | | JP 59117411 A | 06-07-1984 | |
| | | | JP 62038925 B | 20-08-1987 | |
| | | | SU 1342435 A | 30-09-1987 | |
| | | | US 4513787 A | 30-04-1985 | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationaler Anzeichen
PCT/EP 98 0106

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H02G3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprulstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02G F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprulstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| X | DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29.August 1985 siehe Seite 16, Zeile 18 - Seite 20, Absatz 2; Abbildungen 1,2; Beispiele 1,2 --- | 1 |
| A | EP 0 268 869 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 1.Juni 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung --- | 1 |
| A | DE 12 03 940 B (HEGLER) 28.Oktober 1965 in der Anmeldung erwähnt siehe Anspruch 1 --- | 1,7 |
| A | EP 0 114 213 A (HEGLER WILHELM) 1.August 1984 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen 2,3 ----- | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Mai 1998

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

08/06/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevoilichtiger Biedenster

Rietort, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentinventur der Patentfamilie gehören

| |
|--------------------|
| nationales Zeichen |
| PCT/EP 0106 |

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|------------|----------------------------|
| DE 3405552 A | 29-08-1985 | KEINE | | |
| EP 0268869 A | 01-06-1988 | DE 3640226 A | 01-06-1988 | |
| | | DE 3789280 D | 14-04-1994 | |
| | | ES 2050659 T | 01-06-1994 | |
| | | JP 1833516 C | 29-03-1994 | |
| | | JP 5014497 B | 25-02-1993 | |
| | | JP 63140613 A | 13-06-1988 | |
| | | US 4986575 A | 22-01-1991 | |
| DE 1203940 B | | KEINE | | |
| EP 0114213 A | 01-08-1984 | DE 3246594 A | 20-06-1984 | |
| | | CA 1205758 A | 10-06-1986 | |
| | | DE 3375626 A | 10-03-1988 | |
| | | JP 1431792 C | 24-03-1988 | |
| | | JP 59117411 A | 06-07-1984 | |
| | | JP 62038925 B | 20-08-1987 | |
| | | SU 1342435 A | 30-09-1987 | |
| | | US 4513787 A | 30-04-1985 | |